Agriculture et Agroalimentaire Canada
Agriculture and Agri-Food Canada

Banque de gènes de pommes de terre

Numéro 22 – 2015

Données de génotypage comme outil supplémentaire pour l'enregistrement des variétés potagères de pommes de terre au Canada

Marie-José Côté, chercheuse scientifique
Agence canadienne d'inspection des aliments
Ottawa (Ontario)

À titre d'organisme fédéral responsable du Programme canadien de certification des pommes de terre de semence, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) utilise depuis près de vingt ans une méthode moléculaire pour la confirmation des variétés de pommes de terre. Des demandes de génotypage des pommes de terre à des fins de vérification de la variété sont parfois présentées en raison de mélanges possibles des plantules dans les dépôts au cours de la multiplication. Toutefois, généralement, les demandes sont présentées dans le cadre des inspections en vue de la certification des pommes de terre de semence; on observe parfois d'importantes variations dans une récolte, et si les pommes de terre ne sont pas conformes à la variété, elles ne pourront pas être certifiées comme pommes de terre de semence. Dans le cas de plusieurs demandes, les caractères morphologiques ne suffisent pas pour l'identification (plantules et tubercules), et l'identification moléculaire est donc nécessaire pour la confirmation de la variété. L'identification adéquate des variétés de pommes de terre est essentielle au maintien du degré élevé de qualité du Programme canadien de certification des pommes de terre de semence, qui profite à tous les intervenants concernés.

En réponse aux demandes de vérification de la variété, le laboratoire de l'ACIA a créé une collection de référence d'extraits d'ADN des variétés de pommes de terre maintenues dans les dépôts canadiens, en vue de la mise au point d'une procédure de génotypage moléculaire pour la vérification des variétés. La collection d'ADN a été utilisée pour l'établissement des profils de polymorphisme de longueur de fragments amplifiés (AFLP) pour chacune des variétés de pommes de terre. Même si l'analyse AFLP constitue une méthode très puissante pour distinguer les variétés, elle ne convenait pas vraiment pour les analyses diagnostiques à haut débit et ne permettait pas l'harmonisation entre les laboratoires en vue de l'échange de génotypes. Les marqueurs microsatellites (marqueurs SSR, pour *Simple Sequence Repeat*) constituent un outil de génotypage fiable et stable qui possède une capacité de discrimination

Canada

raisonnable et peut être harmonisé. La plupart du temps, les ensembles de marqueurs diffèrent d'un laboratoire à l'autre, de sorte que les génotypes produits peuvent être comparés uniquement à ceux utilisés dans le cadre de la même étude. Le nombre de variétés enregistrées et protégées est en constante augmentation dans le monde, et les échanges de matériel génétique et la construction de bases de données unifiées renfermant les profils génotypiques de référence des variétés seraient un atout précieux pour les intervenants. Il est essentiel que les méthodes d'analyse des marqueurs SSR soient simples et accessibles et comprennent des règles établies de catégorisation des allèles pour que les variations entre les laboratoires soient réduites au minimum, et cette étape est préalable à la construction de telles bases de données[1]. Dans l'optique de l'harmonisation des méthodes d'analyse à l'échelle internationale, le laboratoire de l'ACIA a utilisé la collection de référence d'ADN des variétés de pommes de terre pour la mise en application de la méthode utilisée par la communauté européenne[2,3]. Les chercheurs ont utilisé trois marqueurs microsatellites (SSR) multiplex ciblant 9 loci, répartis en trois ensembles : ensemble 1 – STM0019, STM3009, SSR1; ensemble 2 – STM2005, STM3012, STM3023; ensemble 3 – STM2028, STM5136, STM5148[4,5,6]. Ces marqueurs se sont avérés suffisamment solides et cohérents et ont permis de différencier plus de 6 000 clones maintenus dans les 4 dépôts d'Europe; ils conviennent donc aux fins d'identification des variétés[7]. L'utilisation des marqueurs établis par la communauté européenne a permis à l'ACIA d'échanger des données et d'utiliser la base de données européenne de génotypes de référence et ultimement de procéder à des identifications efficaces[8].

Les variétés potagères de pommes de terre cultivées pour certains de leurs caractères uniques, comme leurs tubercules à chair noire ou de forme particulière, ne présentent pas un grand intérêt commercial, mais elles sont attrayantes pour certains marchés spécialisés. Les variétés potagères de pommes de terre ne sont pas toujours assujetties à l'enregistrement des variétés au Canada. En effet, les variétés potagères cultivées sur moins de 1,5 ha ne sont pas assujetties à l'enregistrement des variétés. Cependant, les pommes de terre cultivées dans le cadre du Programme canadien de certification des pommes de terre de semence sont soumises à une inspection ainsi qu'aux exigences réglementaires, pour le maintien des normes de qualité élevées du programme et pour favoriser la lutte contre les organismes nuisibles dans l'unité de production et dans les environs (directive de l'ACIA D-98-04 : Programme des pommes de terre de semence – Certification des variétés potagères au Canada). Pour l'enregistrement de variétés au Canada, il faut fournir la généalogie de la variété ainsi que la description de ses caractères morphologiques (procédures d'enregistrement des variétés de l'ACIA). Cependant, dans le cas de la plupart des variétés potagères de pommes de terre figurant sur la liste de la directive D-98-04 de l'ACIA, la généalogie n'est pas connue. Récemment, l'ACIA a fait face à une situation de ce type : un demandeur voulait enregistrer une variété d'origine inconnue portant le nom approprié de « Mystère ». Le laboratoire de l'ACIA a d'abord évalué l'origine de la variété en génotypant l'échantillon soumis ainsi que les variétés de référence appropriées. Le bagage génétique exact de la variété « Mystère » est demeuré inconnu, et comme l'enregistrement de cette variété était profitable pour tous les intervenants touchés, l'ACIA a décidé que le génotype pouvait remplacer aux fins de l'enregistrement les exigences liées à la généalogie et à l'origine génétique (qui font partie de la détermination du caractère distinctif d'une variété). Le 2 mai 2012, le Bureau d'enregistrement des variétés de l'ACIA a publié un avis concernant l'enregistrement national de la variété de pomme de terre nommée « Mystère »

(numéro d'enregistrement de l'ACIA n° 7200). La technologie de génotypage s'est avérée informative et fiable comme solution pour l'enregistrement des variétés de pommes de terre, et il a donc été proposé que ce procédé soit également utilisé pour l'enregistrement des variétés potagères de pommes de terre pour lesquelles la généalogie était inconnue. Ainsi, l'ACIA a entrepris un examen en vue de déterminer les similitudes et le caractère distinct sur les plans génomique et morphologique de certaines variétés potagères de pommes de terre figurant sur la liste de la directive D-98-04. Le Laboratoire de recherche en identification moléculaire et la Section de la pomme de terre de l'ACIA ont donc réalisé un projet (2012-2014) dans le cadre duquel ils ont génotypé toutes les variétés potagères de pommes de terre cultivées sur une superficie appréciable au Canada. Durant les étés 2012 et 2013, certaines variétés potagères de pommes de terre ont été cultivées à Ridgetown, en Ontario (2012), et à Ottawa, en Ontario (2013). Pour chacune des variétés cultivées, la description morphologique de la variété a été produite, et du matériel de référence a au même moment été envoyé au laboratoire à des fins de génotypage. En outre, au cours de la dernière année du projet (2014), le laboratoire de l'ACIA a obtenu auprès de la Banque de gènes de pommes de terre du Canada (BGPT, Fredericton, Nouveau-Brunswick) du matériel des variétés qui figuraient sur la liste de la directive D-98-04 et pour lesquelles l'ACIA ne possédait pas de génotype de référence. De plus, la BGPT fourni au laboratoire des variétés de pommes de terre bleues additionnelles qui n'étaient pas ciblées par le projet. Cet ajout a accru la valeur du projet, puisque certaines variétés à tubercule bleu possèdent les mêmes génotypes, ce qui vient compliquer davantage l'établissement du caractère unique d'une variété enregistrée[9].

Parmi les variétés pour lesquelles une description morphologique a été produite (tableau 1, variétés en caractères gras), « All Red », « Azul », « French Fingerling », « German butterball », « Rode Eersteling » et « Seiglinde » présentaient chacune un profil SSR unique, de sorte que ces 6 variétés peuvent maintenant être enregistrées (figure 1). Cependant, il a été démontré de manière génétique que, au Canada et à l'échelle internationale, les synonymes sont courants, car certaines variétés anciennes et populaires ont été renommées au fil des années[7,9]. Généralement, cela peut s'expliquer par le fait que les variétés de pommes de terre potagères ou anciennes ont été cultivées avant leur enregistrement ou de manière indépendante après leur enregistrement. Parmi les variétés pour lesquelles une description morphologique a été produite, 3 groupes de variétés partageant le même génotype ont été identifiés (figure 1).

« Angelina's Mahoney's Blue » présente le même profil SSR que « Purple Chief »; « Elmer's Blue » présente le même génotype que « Purple Peruvian », et « All Blue », « Congo », « River John Blue » et « Russian Blue » partagent toutes le même profil. Plusieurs études[7,9,10,11] ont établi un lien entre les variétés de ce dernier groupe et ont analysé celui-ci. Même si les variétés qui présentent un même profil microsatellite peuvent différer sur le plan morphologique, il serait préférable d'enregistrer une seule variété pour chaque groupe, pour faciliter l'application des normes du Programme de certification des pommes de terre de semence. Il est probable que la variation morphologique à l'intérieur d'un groupe génétique soit minime, ce qui complexifierait la vérification de la variété dans le cadre de l'inspection, et le génotypage ne permettrait pas de différencier avec certitude les variétés. La décision concernant l'enregistrement pourrait être fondée sur le nombre d'hectares en culture pour chaque lignée, car une superficie de culture élevée constitue un indicateur de la popularité de la variété. Une fois qu'une variété aura été sélectionnée pour chacun des trois groupes, ces variétés pourront être enregistrées.

Tableau 1. Liste des variétés de pommes de terre potagères, anciennes et bleues génotypées par le laboratoire de l'ACIA[1].

Variété[1]	Caractéristiques[2]	Variété[1]	Caractéristiques[2]
Abnaki	Potagère - Liste de l'ACIA	Grand Falls*	Potagère - Liste de l'ACIA
AC Blue Pride*	Bleue	Haida*	Potagère - Liste de l'ACIA
AC Domino*	Bleue	Heidzel Blue*	Ancienne bleue
Alaska Frostless	Potagère - Liste de l'ACIA	Hudson	Potagère - Liste de l'ACIA
Alaska Sweetheart	Potagère - Liste de l'ACIA	Hunter	Potagère - Liste de l'ACIA
All Bleue	Potagère bleue - Liste de l'ACIA	Huron	Potagère - Liste de l'ACIA
All Red	Potagère - Liste de l'ACIA	Kerr's Pink*	Potagère - Liste de l'ACIA
Angelina Mahoney's Blue	Potagère bleue - Liste de l'ACIA	La Ratte*	Potagère - Liste de l'ACIA
Arran Consul	Potagère - Liste de l'ACIA	Lumper*	Potagère - Liste de l'ACIA
Arran Victory	Ancienne bleue	Manota*	Potagère - Liste de l'ACIA
Avon*	Potagère - Liste de l'ACIA	McIntosh Black	Potagère bleue - Liste de l'ACIA
Azul	Bleue	McIntyre Blue*	Potagère bleue - Liste de l'ACIA
Batoche	Potagère - Liste de l'ACIA	Nova Scotia Blue*	Potagère bleue - Liste de l'ACIA
Beauty of Hebron	Potagère - Liste de l'ACIA	OAC Royal Gold*	Potagère bleue - Liste de l'ACIA
Belchip	Potagère - Liste de l'ACIA	Pink Fir Apple	Potagère - Liste de l'ACIA
BelRus	Potagère - Liste de l'ACIA	Pungo	Potagère - Liste de l'ACIA
Bison	Potagère - Liste de l'ACIA	**Purple Chief**	Potagère bleue - Liste de l'ACIA
Bliss Triumph	Potagère - Liste de l'ACIA	**Purple Peruvian**	Ancienne bleue
Blue Mac	Bleue	Purple Viking	Potagère bleue - Liste de l'ACIA
Blue Shetland*	Potagère bleue - Liste de l'ACIA	Raritan	Potagère - Liste de l'ACIA
Blue Victor*	Ancienne bleue	Red Cloud	Potagère - Liste de l'ACIA
Brigus	Bleue	Red Ruby	Potagère - Liste de l'ACIA
British Columbia Blue*	Potagère bleue - Liste de l'ACIA	Red Warba	Potagère - Liste de l'ACIA
Cain's Irish Rocks*	Potagère - Liste de l'ACIA	Rhinered	Potagère - Liste de l'ACIA
Campbell 13	Potagère - Liste de l'ACIA	**River John Blue**	Potagère bleue - Liste de l'ACIA
Candy Cane	Potagère - Liste de l'ACIA	**Rode Eersteling**	Potagère - Liste de l'ACIA
Cariboo	Potagère - Liste de l'ACIA	Rose Gold	Potagère - Liste de l'ACIA
Carola	Potagère - Liste de l'ACIA	Royal Kidney*	Potagère - Liste de l'ACIA
Chippewa	Potagère - Liste de l'ACIA	Ruby Pulsiver's Bluenoser*	Ancienne bleue
Congo	Potagère bleue - Liste de l'ACIA	**Russian Blue**	Potagère bleue - Liste de l'ACIA
Crotte D'ours*	Potagère bleue - Liste de l'ACIA	**Seiglinde**	Potagère - Liste de l'ACIA
Delta Gold	Potagère - Liste de l'ACIA	Sharon's Blue*	Potagère bleue - Liste de l'ACIA
Donna	Potagère - Liste de l'ACIA	Simcoe	Potagère - Liste de l'ACIA
Duke of York	Potagère - Liste de l'ACIA	Skerry Blue*	Potagère bleue - Liste de l'ACIA
Early Rose	Potagère - Liste de l'ACIA	Somerset	Potagère - Liste de l'ACIA
Elmer's Blue	Ancienne bleue	Stella's Newfoundland*	Ancienne bleue
Fingerling*	Potagère - Liste de l'ACIA	Suncrisp	Potagère - Liste de l'ACIA
Fortyfold*	Potagère bleue - Liste de l'ACIA	Trent	Potagère - Liste de l'ACIA
French Fingerling	Potagère - Liste de l'ACIA	Waseca	Potagère - Liste de l'ACIA
Garnet Chili	Potagère - Liste de l'ACIA	Wauseon	Potagère - Liste de l'ACIA
German Butterball	Potagère - Liste de l'ACIA	Yellow Fin*	Potagère - Liste de l'ACIA

[1]Nom des variétés de pommes de terre génotypées. * = matériel fourni par la BGPT. Variétés en caractères gras = variétés décrites sur le plan morphologique dans le cadre du projet. [2]Caractéristiques de la variété justifiant son inscription à la liste des variétés potagères de pommes de terre de la directive D-98-04, ou variété ancienne selon la BGPT. Les variétés à tubercule bleu sont également indiquées.

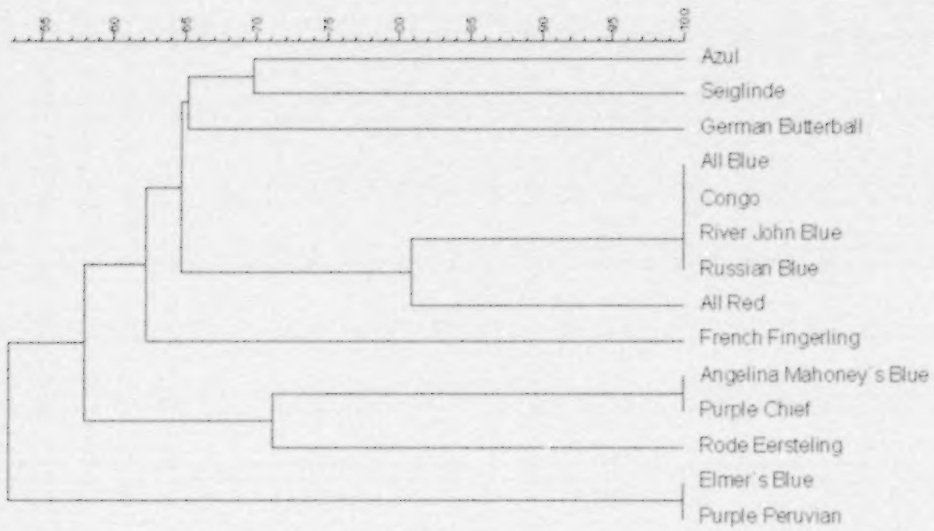


Figure 1. Dendrogramme UPGMA illustrant les liens établis d'après 9 marqueurs microsatellites entre les 14 variétés potagères de pommes de terre décrites. Le coefficient de Dice est indiqué au-dessus du dendrogramme, en pourcentage. Les lignes verticales indiquent que les variétés forment un groupe présentant le même génotype (100 %).

La plupart des autres variétés potagères qui figurent sur la liste de la directive D-98-04 ne sont plus cultivées ou sont cultivées sur moins de 1,5 ha, et elles ne sont donc pas assujetties à l'enregistrement des variétés (directive de l'ACIA D-98-04 : Programme des pommes de terre de semence – Certification des variétés potagères au Canada). Le laboratoire de l'ACIA a inclus les profils génétiques de référence existants de toutes les variétés potagères de pommes de terre dans sa base de données (tableau 1). Les génotypes serviront d'outil de référence dans le cadre du Programme canadien de certification des pommes de terre de semence et seront utilisés lorsqu'un degré élevé de variation est observé dans un lot de pommes de terres d'une variété enregistrée et qu'on soupçonne que cette variation est causée par une variété anormale ou qu'il s'agit d'une autre variété. Dans ces cas, il sera possible de recourir à l'identification moléculaire pour confirmer la variété.

Références

[1] Jones, H., A. Bernole, L. Bach Jensen, R.A. Horsnell, J.R. Law, R.J. Cooke et C.E. Norris. 2008. Minimising inter-laboratory variation when constructing a unified molecular database of plant varieties in an allogamous crop. *Theoretical and Applied Genetics* 117: 1335–1344.

[2] Reid, A., L. Hof, D. Esselink et B. Vosman. 2009. Potato cultivar genome analysis. In *Methods in Molecular Biology, Plant Pathology, vol.508*, ed. R. Burns, 295–308. New York: Springer.

[3] Reid, A., L. Hof, G. Felix, B. Rücker, S. Tams, E. Milczynska, D. Esselink, G. Uenk, B. Vosman et A. Weitz. 2011. Construction of an integrated microsatellite and key morphological characteristic database of potato varieties on the

EU common catalogue. *Euphytica* 182: 239–249.
[4] Ghislain, M., D.M. Spooner, F. Rodríguez, F. Villamón, J. Núñez, C. Vásquez, R. Waugh et M. Bonierbale. 2004. Selection of highly informative and user-friendly microsatellites (SSRs) for genotyping of cultivated potato. *Theoretical and Applied Genetics* 108: 881–890.
[5] Kawchuk, L.M., D.R. Lynch, J. Thomas, B. Penner, D. Sillito et F. Kulcsar. 1996. Characterization of *Solanum tuberosum* simple sequence repeats and application to potato cultivar identification. *American Potato Journal* 73: 325–335.
[6] Milbourne, D., R.C. Meyer, A.J. Collins, L.D. Ramsay, C. Gebhardt et R. Waugh. 1998. Isolation, characterisation and mapping of simple sequence repeat loci in potato. *Molecular and General Genetics* 259: 233–245.
[7] Hoekstra, R. et A. Reid. 2014. Identification of old potato clones having unreliable variety names by means of fingerprinting using microsatellite (SSR) markers to assist in setting up the AEGIS collection for potato cultivars. *Final Report of the AEGIS Project:* http://ecpgr.cgn.wur.nl/AEGIS/AEGISpotato/
[8] Côté, M.-J., L. Leduc et A. Reid. 2013. Evaluation of simple sequence repeat (SSR) markers established in Europe as a method for the identification of potato varieties grown in Canada. *American Journal of Potato Research* 90: 340—350.
[9] De Jong, H. et A.M. Murphy. 2003. Congo: A versatile blue fleshed Heritage potato variety with many names. *Potato Gene Resources Newsletter* 10: 1—3.
[10] Fu, Y.-B. 2008. Molecular characterization of the potato clones at the Potato Gene Resources Repository. *Potato Gene Resources Newsletter* 15: 2—8
[11] Fu, Y.-B., G.W. Peterson, K.W. Richards, T.R. Tarn et J.E. Percy. 2009. Genetic diversity of Canadian and exotic potato germplasm revealed by Simple Sequence Repeat markers. *American Journal of Potato Research* 86: 38—48.

Ressources connexes

ACIA - Directive 98-04:
http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/phytoravageurs-especes-envahissantes/directives/pommes-de-terre/d-98-04/fra/1313254129245/1313299983815
Notification de l'ACIA. 2012:
http://www.inspection.gc.ca/active/netapp/regvar/regvar_resultsf.aspx?lang=e&Reg=7200&Kind=&SubKind=&Name=&PNTRadio=All&Rep=&Status=&startDate=&endDate=&btn_submit=Submit
ACIA - Modalités d'enregistrement des variétés :
http://www.inspection.gc.ca/plants/variety-registration/registration-procedures/guidance-document/fra/1411564219182/1411564268800?chap=2#s17c2

Quarante années de culture de la pomme de terre à Carmanville, à Terre-Neuve

George Brinson
Carmanville, Terre-Neuve

Les débuts d'une quête

Mon intérêt pour les pommes de terre a débuté il y a 50 ans, alors que j'étais jeune et habitais une région rurale de Terre-Neuve. Mes parents produisaient la majeure partie des légumes consommés à la maison, et les pommes de terre constituaient un élément traditionnel central de notre alimentation. À la fin du 19e siècle et au début du 20e siècle, plusieurs variétés couramment cultivées ont été apportées sur l'île de Terre-Neuve par des immigrants des îles britanniques et d'Irlande. En outre, à la fin du 20e siècle, le commerce a amené dans la province certaines variétés couramment cultivées dans la partie continentale du Canada et le nord des États-Unis. Je me suis demandé combien de ces variétés pouvaient encore être présentes dans les différentes parties de l'île.

Ce qui a commencé par la recherche d'une variété irlandaise ancienne de pommes de terre s'est transformé en une quête pour d'autres variétés de pommes de terre apportées d'Europe en Amérique du Nord au début du 19e siècle. Ces variétés ont résisté à l'épreuve du temps et sont encore cultivées aujourd'hui dans des jardins isolés partout au Canada. Malheureusement, avec l'exode rural de la deuxième moitié du 20e siècle, la majorité de ce matériel est disparue de la circulation, et une partie a été perdue de manière permanente.

Black Minion

La pomme de terre qui a marqué le début de mes recherches à la fin des années 1970 est une variété irlandaise ancienne que les jardiniers locaux appelaient « Minion », « Black Minion / Mignion / Cups » ou « Rough Minion / Mignion » (figure 1). Un vieil oncle qui a vécu jusqu'à 103 ans se rappelait que son père cultivait cette variété dans les années 1880, et notre famille a cultivé celle-ci jusque dans les années 1950. Mon oncle m'a raconté que cette variété avait été apportée à Fogo au début du 19e siècle par des immigrants irlandais, avant la Grande famine d'Irlande des années 1840. La collectivité de Tilting, dans l'île Fogo, est encore aujourd'hui composée à 90 % de descendants irlandais.

Figure 1. Tubercules de la variété « Black Minion ».

J'ai cherché la variété dans toute la région de la côte est, et j'ai miraculeusement trouvé à 25 milles plus loin, sur la côte, un homme âgé qui cultivait encore quelques tubercules de « Black Minion ». En fait, selon cet homme, les premiers tubercules auraient été obtenus dans ma collectivité dans les années 1930. Proviendraient-ils de mes grands-parents? Je n'ai pas été en mesure de trouver d'autres sources de cette variété ailleurs dans l'île à cette époque, ce qui a rendu cette découverte d'autant plus précieuse.

Bouillis, les tubercules de « Black Minion » ont une excellente saveur, qui pourrait être décrite comme terreuse ou rappelant la noisette, et une chair farineuse sèche. La chair est demeurée très dense durant toute la période d'entreposage hivernale, et aucun germe n'est apparu avant très tard l'année suivante. Cette caractéristique constitue probablement la principale raison pour laquelle la variété a été maintenue au fil des années. Dans nos conditions climatiques, la variété a une maturation tardive et produit des tubercules de forme très irrégulière qui ne correspondent pas aux préférences des consommateurs d'aujourd'hui. Toutefois, pour un pauvre paysan irlandais vivant dans les années 1830, la forme des tubercules ne constituait pas un facteur important. Malheureusement, la variété s'est avérée peu résistante à la gale verruqueuse de la pomme de terre.

Gale verruqueuse de la pomme de terre

Le *Synchytrium endobioticum*, agent de la gale verruqueuse de la pomme de terre, est un champignon qui était fréquemment présent dans les sols des régions productrices de pommes de terre d'Europe à l'époque, et on le trouve encore dans certaines régions aujourd'hui. Il est originaire d'Amérique du Sud et a été apporté en Europe après la Grande Famine d'Irlande. La gale verruqueuse de la pomme de terre est causée par un champignon terricole qui s'attaque à la base de la tige de la plante et peut également infecter les tubercules; elle limite la croissance des tubercules et les déforme (figure 2). On peut voir sur la figure 2 une grosse masse de gales et de petites gales attachées à plusieurs tubercules. La maladie s'aggrave généralement d'année en année, jusqu'à ce que plus aucun tubercule ne parvienne à pousser. Malheureusement, avant que le déplacement international des végétaux ne soit assujetti à une réglementation, des pommes de terre du Royaume-Uni porteuses de cette grave maladie ont été introduites à Terre-Neuve, et la maladie a été signalée pour la première fois dans l'île en 1909. L'agent de la gale verruqueuse de la pomme de terre est présent dans les vieux potagers et les anciennes propriétés rurales

exploitées, mais les régions de production commerciale de pommes de terre de semence sont exemptes de la maladie. Des mesures de quarantaine visant la gale verruqueuse de la pomme de terre sont appliquées partout dans le monde.

Figure 2. Tubercules de « Rambling Rose » touchés par la gale verruqueuse.

Figure 3. Tubercules de la variété « Exploits ».

Variétés résistantes à la gale verruqueuse de la pomme de terre

En vue de stopper la propagation de la gale verruqueuse, Agriculture Canada a lancé en 1958 au Centre de recherche et de développement de St. John's un programme d'amélioration de la pomme de terre visant la mise au point de variétés résistantes à la maladie; ce programme est encore mené aujourd'hui, à plus petite échelle, au Centre de recherche et de développement de Fredericton. Des programmes semblables existent partout en Europe. Près d'une douzaine de variétés résistantes à la gale verruqueuse et destinées au marché du frais ont été créées et mises en circulation au cours des 35 dernières années. Certaines de ces variétés sont encore disponibles au Canada, dont la variété « Brigus » des États-Unis, qui possède des tubercules ronds à chair jaune clair de très bonne qualité culinaire. La variété « Exploits » (figure 3), mise au point plus récemment, pourrait être adoptée partout au pays. Parmi les autres variétés résistantes à la gale verruqueuse mises au point dans le cadre de ce programme, on compte notamment « AAC Fortune », « AC Blue Pride », « AC Domino », « AC Madam Blue », « AC Red Island », « Anson », « Blue Mac », « Cupids », « Glenwood Red », « Jemseg », « Mirton Pearl » et « Pink Pearl ».

Évaluation de la résistance à la gale verruqueuse à Carmanville

J'ai ainsi entrepris mon projet de collectionner des variétés de pommes de terre et d'évaluer de leur résistance à la gale verruqueuse. Vers cette époque, je me suis lié d'amitié avec Kenneth Proudfoot, sélectionneur de pommes de terre pour Agriculture Canada, à St John's, à Terre-Neuve. Il dirigeait le programme d'amélioration de la résistance à la gale verruqueuse. Son décès en 2009 a constitué une grande perte, particulièrement pour l'industrie de la pomme de terre, mais il était aussi une personne éminente dans tous les domaines de l'horticulture et de l'agriculture et une ressource bien connue de tous les jardiniers et producteurs de Terre-Neuve.

Kenneth Proudfoot me visitait chaque année pour suivre mes projets de culture de pommes de terre, et il m'a transmis une grande quantité d'information sur les variétés de pommes de terre anciennes, particulièrement celles qui provenaient d'Europe. Il a été très intéressé par la variété

« Minion/Cups » et en a prélevé un échantillon pour qu'il soit débarrassé de tout agent pathogène à la Banque de gènes de pomme de terre (BGPT). L'échantillon a ensuite été déposé dans la BGPT, à Fredericton, au Nouveau-Brunswick, où la variété est aujourd'hui maintenue sous le nom de « Black Mignion / The Cup ». Kenneth Proudfoot a cultivé la variété et a comparé le port de la plante, la structure des fleurs et les caractères des tubercules aux données sur cette variété qu'il avait tirées de vieilles sources irlandaises et m'a confirmé qu'il s'agissait très certainement de la variété d'origine mise au point entre 1790 et 1820. Il est fort intéressant de savoir que cette variété existe encore après tous ce temps.

Autres variétés anciennes

Après m'être procuré la variété « Minion/Cups », j'ai obtenu et évalué plusieurs variétés que j'ai trouvées durant mes recherches de variétés anciennes oubliées de pommes de terre qui provenaient des îles britanniques et d'Irlande et étaient maintenues dans des collections plus petites les unes que les autres un peu partout à Terre-Neuve. La plupart ont maintenant totalement disparu. Puisque plusieurs de ces variétés ne sont pas résistantes à la gale verruqueuse, elles ont rapidement été remplacées par du matériel nouveau et amélioré.

- **Red Dutch**

« Red Dutch » (figure 4), aussi connue sous le nom de « Irene », est l'une de mes variétés favorites et un élément central de ma collection. Elle m'a été remise sous le nom de « Red Dutch » à la fin des années 1980. Ken Proudfoot a réalisé une évaluation comparative et en est venu à la conclusion qu'il s'agissait de la même variété que celle connue sous le nom de « Irene »; cette variété provient des Pays-Bas et a été mise en circulation dans les années 1950, d'où le nom de « Red Dutch ». Cette variété est très productive et résistante à la gale verruqueuse et a été déposée dans la banque sous le nom de « Red Dutch ».

Figure 4. Tubercules des variétés « White Northern » et « Red Dutch ».

- **White Northern**

« White Northern », ou « Northern White », est une autre des variétés de ma collection que je préfère. Elle m'a été remise par un collectionneur d'Ontario dans les années 1980. Selon celui-ci, la variété serait d'origine canadienne et est cultivée en Ontario depuis le début du 20e siècle. Ses tubercules possèdent une peau blanche lisse, des yeux peu profonds et une chair blanche. De plus, elle est résistante à la gale verruqueuse et produit de très grandes quantités de tubercules de grande qualité possédant une bonne qualité pour la cuisson à l'eau. Elle a été déposée dans la banque sous le nom de « Northern White ».

Tableau 1. Sommaire des variétés de la BGPT évaluées quant à leur résistance aux pathotypes de la gale verruqueuse présents à Carmanville, à Terre-Neuve.

Angelia Mahoney's Blue	-	Lenape	+
Austrian Crescent	-	Libertas	+
Banana	+	Lumper	+
Bauer Grun Rote Auge	+	MacIntosh Black	+
Beauty of Hebron	+	Makah	-
Belle de Fontenay	+	Mark Warshaw's Quebec	+
Black Mignion/The Cup	+	Matsuyama	+
Bliss Triumph	+	McIntryre Blue	+
Blue Shetland	+	Mrs Moehrle's Yellow flesh	-
British Columbia Blue	-	Myatt's Ashleaf	+
Cain's Irish Rocks	+	Northern White	-
Calico	+	Nova Scotia Blue	-
Candy Cane	-	Peanut	-
Cariboo	+	Pink Fir Apple	-
Contestoga	+	Poorlander	+
Congo	-	Purple Chief	+
Corne de Mouton	+	Purple Peruvian	+
Cow Horn	-	Rambling Rose	+
Crotte D'ours	-	Ratte	-
Early Rose	+	Red Acadian	+
Elmer's Blue	+	Red Dutch	-
Epicure	+	Richter's Jubel	+
Fortyfold	+	River John Blue	+
Garnet Chili	-	Rose Finn Apple	-
German Butterball	-	Royal Kidney	+
Gold Coin	-	Ruby Pulsiver's Bluenoser	-
Green Mountain	-	Sharon's Blue	+
Haida	-	Siberian	-
Heidzel Blue	+	Six Weeks	+
Hindenberg	+	Skerry Blue	+
Irish Cobbler	+	Slovenian Crescent	+
Jogeva Yellow Estonian	-	Stella's Newfoundland	-
Kerr's Pink	+	Up-to-Date	+
Kifli	+	White Rose	+
Kroop Neber	+	White Rural New Yorker	+
La Ratte	-	Yam	-
La Veine Rose	+	Yellow Fin	-

Le signe « + » indique que la variété est sensible, alors que le signe « - » indique qu'elle est résistante, et l'astérisque (*) indique que de plus amples évaluations sont nécessaires.

Résumé des évaluations sur la résistance à la gale verruqueuse

J'ai cultivé et évalué de nombreuses variétés de pommes de terre au fil des années pour la BGPT (tableau 1), et je cultive encore plusieurs variétés anciennes résistantes à la gale verruqueuse, notamment « Garnet Chile », « Pink Fir Apple », « Mrs. Moerhle's Yellow Flesh et « Siberian ». J'ai fini par éliminer de mon projet les variétés qui se sont avérées sensibles à la gale verruqueuse, à l'exception de quelques variétés que je maintiens encore aujourd'hui : « King Edward », « Kerr's Pink », « Beauty of Hebron », « Early Ohio » (figure 5), « Rambling Rose » (figure 2, « Stella's Newfoundland » (figure 6), « Purple Chief » et « Matsuyama » (figure 7), variété japonaise très intéressante. Toutes ces variétés, sauf « King Edward » (figure 8), ont été déposées dans la banque.

Je cultive également certaines variétés de pommes de terre modernes ou récentes mises au point à l'extérieur de Terre-Neuve, notamment « Desiree », « Norland », « Jemseg » et « Goldrush ».

Figure 6. Tubercules de la variété « Stella's Newfoundland ».

Figure 7. Tubercules de la variété « Matsuyama ».

Figure 5. Tubercules de la variété « Early Ohio »

Figure 8. Tubercules de la variété « King Edward ».

Les photographies ci-dessous (figures 9 et 10) montrent un échantillon des quantités minimales que je cultive généralement pour chacune des variétés ainsi que ma cave à légumes souterraine au début janvier 2016 qui renferme les fruits de mon labeur. Je me réjouis à la perspective de poursuivre mes essais sur les pommes de terre pour la banque dans un proche avenir.

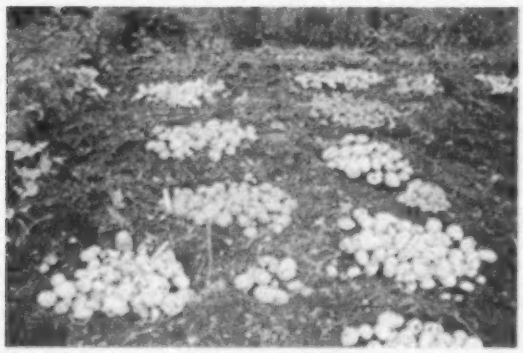


Figure 9. Parcelle d'évaluation typique des variétés de la BGPT.

Figure 10. Cave à légumes souterraine

Références

Hampson, M.C., 1993. History, biology, and control of potato wart disease in Canada. *Canadian Journal of Plant Pathology.* 15(4):223-244.

Mellin, Robert. 2008. Tilting: House Launching, Slide Hauling, Potato Trenching, and Other Tales from a Newfoundland Fishing Village. Princeton Archit. Press.

Note de la rédaction : les sélectionneurs de pommes de terre et les membres de la Banque de gènes de pomme de terre remercient George pour les années de travail qu'il a consacrées à l'évaluation de la résistance à la galle verruqueuse des sélections obtenues par amélioration génétique et des variétés consignées dans les banques.

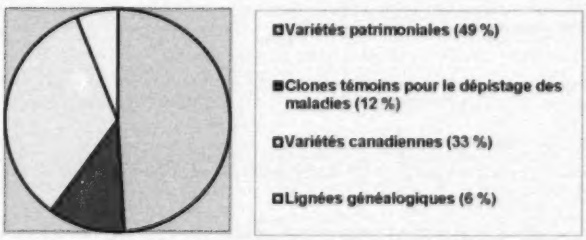
Rapport annuel 2015

Banque de gènes de pomme de terre
Teresa Molen

La collection

1. Inventaire

• La Banque de gènes de pomme de terre est un des « nœuds » de Ressources phytogénétiques du Canada. La collection comprend actuellement 171 clones de pomme de terre. Parmi ceux-ci, 170 clones sont maintenus *in vitro*, et 113 ont été cultivés pour la production de tubercules à la Station satellite d'amélioration de la pomme de terre de Benton Ridge, à Benton, au Nouveau-Brunswick. La liste complète des obtentions figure dans le formulaire de demande ci-joint. Le graphique ci-dessous illustre la répartition des différents types de clones.



2. Nouveaux spécimens

• Une variété patrimoniale a été ajoutée à la collection en 2015. L'ajout de la variété « Prince Albert » a été suggérée par Jim Clifford, de l'Université de la Saskatchewan, et des tubercules ont été donnés par Judy Burns, de Maitland, en Nouvelle-Écosse. « Prince Albert » est cultivée dans la région de Maitland depuis les années 1830, et elle doit sa survie aux efforts de préservation de citoyens locaux, notamment Edward Burns, beau-père de Judy, qui a continué de cultiver la variété uniquement aux fins de conservation[1]. Après le décès de celui-ci, Judy et son mari ont poursuivi la tradition. « Prince Albert » est décrite comme une variété polyvalente dont les tubercules possèdent une chair blanche sèche et des yeux bleus, et elle est souvent appelée localement « fish potato »[1]. « Prince Albert » peut actuellement être obtenu sur demande, sous forme de plantules in vitro.

« Prince Albert ». Photo: Judy Burns.

• La variété « Likely » a été donnée l'an passé par Richard Hebda, du Crop Climate Project, à Trail, en Colombie-Britannique; les tubercules font encore l'objet d'un assainissement à l'égard des virus et ne peuvent pas encore être obtenus sur demande.

Références

[1] Communication personnelle avec Judy Burns.

3. Évaluations

• Vingt-trois variétés ont été cultivées dans le cadre d'un essai d'évaluation au champ au Centre de recherche et de développement de Fredericton. On a cultivé deux répétitions de 15 buttes des variétés suivantes : « OAC Ruby Gold », « Hindenburg », « Raritan », « Avon », « Makah », « Superior », « Chinook », « Early Ohio », « Canso », « Cow Horn », « Blue Victor », « Rose Gold », « Grand Falls », « Shepody », « Arran Victory », « Congo », « Ratte », « OAC Temagami », « Poorlander », « Richter's Jubel », « Chieftain », « Rideau » et « K113-1 ». On a également prélevé des échantillons pour l'analyse de la teneur en glycoalcaloïdes totaux (GAT) et de la densité, pour la réalisation de photographies ainsi que pour l'évaluation de la qualité culinaire.

• Trente clones ont été cultivés en parcelles de 20 buttes à la Sous-station d'amélioration de la pomme de terre de Benton Ridge, au Nouveau-Brunswick, afin d'obtenir le matériel nécessaire pour faire des démonstrations et évaluer la qualité culinaire au cours de l'hiver et du printemps.

4. Gestion

• Les données d'identification de 167 obtentions de la Banque sont accessibles en ligne dans la base de données du Réseau d'information sur les ressources génétiques du Canada (GRIN-CA). On peut consulter cette base de données sur le site Web de Ressources phytogénétiques du Canada : http://pgrc3.agr.ca/.

• Des essais de dépistage des maladies ont été effectués pour les nouveaux clones in vitro ainsi que pour les clones qui sont

maintenus en culture *in vitro* depuis cinq ans. Vingt-cinq clones ont été cultivés en serre et mis à l'essai deux fois en 2015. Tous les clones ont été déclarés exempts des virus PVA, PLRV, PotLV, PVS, PVX et PVY. Les résultats pour les virus PSTV et BRR ne sont pas encore disponibles. Les Minitubercules excédentaires issus de la culture en serre seront offerts aux clients de la Banque de gènes au printemps 2016.

• En 2015, tous les clones *in vitro* ont été soumis deux fois à un dépistage de la contamination par des bactéries ou des champignons, à l'aide d'un bouillon dextrosé à la pomme de terre et d'un bouillon de Richardson. Tous les clones conservés dans la Banque de gènes se sont révélés non contaminés.

• En tout, en 2015, 1 127 microtubercules ont été récoltés à partir des 170 clones de la Banque de gènes. Environ la moitié des microtubercules ont été expédiés à Saskatoon en novembre 2015 pour être stockés à titre de réserve dans les installations de Ressources phytogénétiques du Canada (RPC) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). Ce stockage hors site permettra de protéger la viabilité de la collection. Dallas Kessler, de Ressources phytogénétiques du Canada, à Saskatoon, en Saskatchewan, continue d'assurer un suivi des microtubercules. Les microtubercules restants ont été stockés à la Banque de gènes, à Fredericton, au Nouveau-Brunswick.

Répartition des clones par utilisation - 2015

Objet de la demande	Nombre de demandes	Clones	Plantules *in vitro*	Tubercules cultivés au champ	Minitubercules
Recherche	14	392	186	173	33
Enseignement ou démonstration	1	5	0	5	0
Conservation	7	149	0	128	21
Total	22	546	186	306	54

Nombre de demandes selon la destination – 2015

Destination	Nombre de demandes
Terre-Neuve-et-Labrador	1
Nouveau-Brunswick	5
Québec	6
Ontario	2
Alberta	3
Saskatchewan	2
Jamaïque	1
États-Unis	2
Total	22

Bilan quinquennal de la répartition des clones selon les demandes reçues à la Banque de gènes de pommes de terre de 2011 à 2015

Année	Recherche	Éducation	Conservation	Total	Tubercules cultivés au champ ou Mini-tubercules	Plantules *in vitro*	Total
2011	6	3	23	32	456	212	668
2012	20	2	7	29	806	172	978
2013	15	2	3	20	422	85	507
2014	13	2	11	26	492	119	611
2015	14	1	7	22	360	186	546
Total	68	10	51	129	2536	774	3310

5. Répartition

• On a reçu 22 demandes visant 546 clones en 2015. De ce nombre, 186 clones étaient des plantules *in vitro*, 306 des tubercules cultivés au champ et 54 des minitubercules cultivés en serre. « Marc Warshaw's Quebec », « Banana », « Newfoundland Elephant » et « Sharon's Blue » ont été les obtentions les plus demandées en 2015.

Points intéressants concernant la Banque de gènes

Communications

• Pendant toute l'année 2015, en plus des demandes de clones, nous avons reçu de nombreuses demandes d'information concernant la Banque de gènes, la disponibilité, la description et la généalogie des clones ainsi que les techniques de manipulation des spécimens *in vitro*.

• Le Bulletin de la Banque de gènes de pomme de terre est publié chaque année et compte environ 300 abonnés.

• Le présent bulletin ainsi que plusieurs numéros antérieurs sont accessibles à partir de la Liste hebdomadaire des Publications du gouvernement du Canada. Les numéros peuvent être consultés à l'adresse suivante : http://publications.gc.ca/site/fra/9.504603/publication.html

Réunions et renseignements divers

• En 2015, la réunion annuelle du comité consultatif technique du projet NRSP6, sur la banque de gènes de pomme de terre de l'USDA, a eu lieu à Sturgeon Bay, au Wisconsin, les 23 et 24 juin 2015. On trouvera des renseignements sur cette banque de gènes ainsi que le procès-verbal des réunions du comité dans le site Web du projet : http://www.ars-grin.gov/nr6/.

• Les journées de la science sur la biodiversité, les bioressources et les collections ont été tenues au Centre de recherche et de développement d'Ottawa, à Ottawa, en Ontario, les 1er et 2 décembre 2015, et les participants ont pu y assister par vidéoconférence. Benoit Bizimungu a donné une présentation sur la Banque de gènes de pomme de terre.

Visiteurs

• 23 janvier 2015 – Robin Browne, du K.C. Irving Environmental Science Centre et du Harriet Irving Botanical Gardens de l'Université Acadia, à Wolfville, en Nouvelle-Écosse.

• 5 novembre 2015 – Meaghan Seagrave, directrice générale de BioNB, a accompagné une délégation de France.

• 26 novembre 2015 – Will Bonsall, directeur, Scatterseed Project, Industry, Maine.

Benoit Bizimungu, chercheur scientifique et conservateur du matériel génétique (au centre) et Meaghan Seagrave, directrice générale de BioNB (à droite), ont accompagné une délégation de France pour une visite de la Banque.

Will Bonsall, directeur, Scatterseed Project, examine une exposition à la Banque.

Site Web du Centre de recherche et de développement de Fredericton

• Le Centre de recherche et de développement de Fredericton est responsable de la Banque de gènes de pomme de terre du Canada. Son site Web (http://www.agr.gc.ca/centrederecherche/fredericton) donne un aperçu du mandat, des ressources et des réalisations du Centre. On y présente les études réalisées au Centre ainsi que le personnel affecté à ces études.

Ressources phytogénétiques du Canada

• Ressources phytogénétiques du Canada (RPC) est la banque canadienne de gènes chargée de conserver, caractériser et distribuer les ressources génétiques végétales destinées à l'alimentation et à l'agriculture. RPC repose sur une collaboration entre les centres de recherche d'AAC et des personnes ayant pour objectif de préserver la diversité génétique des plantes cultivées et des plantes sauvages apparentées. RPC est un volet important du plan d'action d'AAC en matière de biodiversité canadienne, lequel a été établi conformément à la Convention sur la diversité biologique et au Traité international sur les ressources phytogénétiques.

• Le site Web de Ressources phytogénétiques du Canada (http://pgrc3.agr.gc.ca/index_f.html) fournit de l'information sur ce réseau et sur les divers « nœuds » du système canadien de conservation du matériel phytogénétique. Il permet également d'accéder au Réseau canadien d'information sur le matériel génétique (GRIN-CA) afin d'y rechercher du matériel. On peut écrire à Axel Diederichsen, chercheur et conservateur de RPC, au Centre de recherche et de développement de Saskatoon d'AAC, à l'adresse axel.diederichsen@agr.gc.ca.

La Banque de gènes et le Système de certification des pommes de terre de semence

• La Banque de gènes de pomme de terre fournit des plantules *in vitro* ainsi que des tubercules cultivés en serre ou au champ, pour les besoins de l'amélioration, de la recherche et de la préservation des variétés patrimoniales. Bien que ces plantules et tubercules soient soumis à de nombreux essais quant à l'absence de maladies, ils ne sont pas produits dans le cadre du Système canadien de certification des pommes de terre de semence et ne sont donc pas admissibles à la certification.

• Le Système canadien de certification des pommes de terre de semence est régi par la *Loi sur les semences* et le *Règlement sur les semences*. La certification commence par une analyse de plantules établies *in vitro* dans des établissements accrédités à cette fin par l'Agence canadienne d'inspection des aliments. Les plantules sont ensuite cultivées en serre pour la production de tubercules, puis ceux-ci sont cultivés au champ pendant un nombre limité de générations. À chaque étape, les normes strictes fixées par le *Règlement sur les semences* doivent être respectées. Pour de plus amples renseignements sur la certification des pommes de terre de semence, consulter le site Web suivant : http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/semences/fra/1299173228771/1299173306579.

Aidez-nous à réduire notre consommation de papier

Le Bulletin de la Banque de gènes de pomme de terre est disponible en version électronique. Si vous recevez encore une version papier et que vous aimeriez recevoir le bulletin par courriel à l'avenir (en format PDF, ou format de document portable), veuillez faire parvenir votre adresse courriel à Teresa.Molen@agr.gc.ca. Nous continuerons d'envoyer le bulletin imprimé aux personnes qui ne demandent pas à le recevoir en version électronique. Il est important pour nous de maintenir le contact avec vous.

Personnel de la Banque de gènes de pomme de terre et du Programme d'amélioration de la pomme de terre Centre de recherche et de développement de Fredericton

Benoit Bizimungu, sélectionneur de pommes de terre et conservateur du matériel génétique
Agnes Murphy, phytopathologiste
Jiazheng (John) Yuan, boursier postdoctoral
Teresa Molen, technicienne en ressources génétiques de pomme de terre
Stephen Allaby, technicien en sélection des pommes de terre
Deborah Campbell, technicienne en sélection des pommes de terre
Jean-Louis Deveau, technicien en sélection des pommes de terre
Denise LeBlanc, technicienne en sélection des pommes de terre
Cynthia Murray, technicienne en sélection des pommes de terre
Lana Nolan, technicienne en sélection des pommes de terre
Donna Wilson, technicienne en pathologie végétale
Andrew Gardner, surveillant des serres
John Gillan, préposé aux serres
Sylvia Holder, préposée aux serres
George Maquire, préposé aux serres

POUR RECEVOIR LE BULLETIN, COMMUNIQUEZ AVEC :

Teresa Molen
Rédactrice, Bulletin de la Banque de gènes de pommes de terre
Centre de recherche et de développement de Fredericton
Agriculture et Agroalimentaire Canada
C.P. 20280, Fredericton, N.-B. E3B 4Z7 Canada
Téléphone : 506-460-4484, Télécopieur : 506-460-4377
Courriel : Teresa.Molen@agr.gc.ca

Banque de gènes de pomme de terre

Issued also in English under the title: *Potato Gene Resources*

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire (2016).

Version électronique disponible à l'adresse http://www.publications.gc.ca.

ISSN 1496-4988
N° AAC 12513F

Pour de plus de détails, rendez-vous au www.agr.gc.ca ou composez sans frais le 1-855-773-0241.